

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada

Universitas Muhammadiyah Malang

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Strata
Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**



Disusun oleh :

RENDY SANDOFA PURBA

NIM. 201410120311012

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Strata Satu (S1)

Disusun Oleh

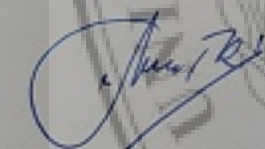
Nama : Rendy Sandofa Purba

Nim : 201410120311012

Malang, 18 April 2019

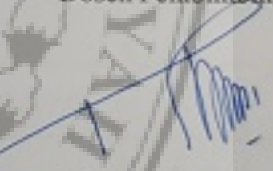
Yang telah disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Ali Mokhtar, MT
NIP.108.9109.0234

Dosen Pembimbing II



Ir. Herry Suprianto, MT
NIP.108.8709.0049

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Mudjito, ST, MT
NIP.108.9404.0313



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK - TEKNIK MESIN

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Rendy Sandofa Purba
NIM : 201410120311012
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : Rancang Bangun *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
Pembimbing I : Ir. Ali Mokhtar, MT

No	Tgl Konsultasi	Uraian Asistensi	Tanda Tangan Dosen
1	07/06/2018	ACC Judul Dan Konsultasi Bab1	
2	08/10/2018	Konsultasi Bab I	
3	04/12/2018	ACC Bab I	
4	18/12/2018	Konsultasi Bab II	
5	07/01/2019	ACC Bab II	
6	14/01/2019	Konsultasi Bab III	
7	16/01/2019	ACC Bab III	
8	21/01/2019	Konsultasi Bab IV	
9	21/01/2019	ACC Bab IV	
10	23/01/2019	Konsultasi Bab V	
11	18/02/2019	ACC Bab V Dan Seminar Hasil	

Malang, 18 April 2019
Dosen Pembimbing I

Ir. Ali Mokhtar, MT
NIP. 108.9109.0234



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK - TEKNIK MESIN

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Rendy Sandofa Purba
NIM : 201410120311012
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
Pembimbing II : Ir. Herry Suprianto, MT

No	Tgl Konsultasi	Uraian Asistensi	Tanda Tangan Dosen
1	23/10/2018	ACC Judul Dan Konsultasi Bab I	
2	26/10/2018	Konsultasi Bab I	
3	29/10/2018	ACC Bab I	
4	05/11/2018	Konsultasi Bab II	
5	07/12/2018	ACC Bab II	
6	10/12/2018	Konsultasi Bab III	
7	10/12/2018	ACC Bab III	
8	28/01/2019	Konsultasi Bab IV	
9	29/01/2019	ACC Bab IV	
10	18/02/2019	Konsultasi Bab V	
11	25/02/2019	ACC Bab V Dan Seminar Hasil	

Malang, 18 April 2019
Dosen Pembimbing II

Ir. Herry Suprianto, MT
NIP. 108.8709.0049

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Rendy Sandofa Purba
NIM : 201410120311012
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul:
Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTI NON EKSCLUSIF.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator
Plagiasi

Koordinator
Naskah Publikasi

Malang, 18-04-2019
Yang Menyatakan

M. Irkham Mamungkas, ST., MT Ary Dwiastuti, S. Pd Rendy Sandofa P.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan naskah tugas akhir ini yang berjudul Rancang Bangun *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. Penulis dalam menyusun naskah tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
2. Kedua orang tuaku Ibunda Desi Mariana dan ayah Purnomo (alm) yang senantiasa tanpa lelah mendoakan, memberikan dukungan, dan menjadi pendengar yang baik sehingga penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Serta nenekku Martonah, adikku Maudy Ajeng Sintiya dan Gading Purba Dewa.
3. Drs. Fauzan, M.Pd Selaku rektor Universitas Muhammadiyah Malang, para wakil rektor dan jajarannya.
4. Dr Ahmad Mubin, ST, MT Selaku dekan fakultas Teknin Universitas Muhammadiyah Malang
5. Bapak Murjito ST, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Ir. Ali Mokhtar, MT dan Bapak Ir. Herry Suprianto, MT Selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan motivasi serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Jajaran dosen serta staf TU yang telah membantu dalam segala proses serta memberikan motivasi, nasehat, dan membagi ilmunya selama saya duduk di bangku perkuliahan
8. Teman seperjuangan saya di DIMPA UMM angkatan 32 Idil adha, Anis Febrianti R, Muhammad Nasrullah, Pahrurrobi, Ica Anggraina, Dwi Candra H, Rizky Fajar Suma, Shobrun Aziz, dan umumnya kepada seluruh keluarga

besar DIMPA UMM yang senantiasa mendoakan dan memberi nasihat serta dukungan sehingga penulis termotivasi untuk melakukan segala kegiatan positif dan menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir.

9. Sahabat saya Gilang Yohanafi, Febriyanto Akbar, Putra Novan, Ian Subhakti, Roni Sugiarto, Yuda Pranata, Aang, dan Arief Setiawan terima kasih telah menjadi teman yang selalu ada untuk mendukung dan saling mendoakan dari awal perkuliahan sampai penyelesaian perkuliahan dan skripsi ini.
10. Teman-teman Tunas Muda Futsal Jhon Bagus, Lutfi Andrianto, Rachmat Yunas, Hairu Ahyar, Serta seluruh anggota tunas muda yang telah banyak memberikan dukungan.
11. Teman-teman KKN 136 Dampit yang telah banyak ilmu, Pengalaman serta memberikan support dan dukungannya.
12. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan berupa motivasi serta doa untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga kebbaikannya menjadi amal ibadah dan mendapat balasan dari Allah SWT.

Malang, 18 April 2019

Penulis,

Rendy Sandofa Purba

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Rancang Bangun	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	4
2.2 Komponen Rancang Bangun PLTMH	6
2.2.1 Bendungan	7
2.2.2 Saluran Pengambil	8
2.2.3 Saluran Pengendap	9
2.2.4 Saluran Pembawa	10
2.2.5 Kolam Penenang	10
2.2.6 Pipa Pesat (Penstock)	11
2.3 Turbin Air.....	15
2.3.1 Turbin Aksi (Impuls).....	16
2.4 Generator Arus Searah	20
BAB III METODE PERANCANGAN.....	24
3.1 Perancangan Turbin Pelton	24
3.2 Alat Dan Bahan Pembuatan	24
3.3 Variabel Dalam Perancangan	25
3.4 Data Perancangan.....	27

3.5 Diagram Alir	28
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perhitungan.....	29
4.1.1 Daya Turbin	30
4.1.2 Break Horse Power	30
4.1.3 Kecepatan Putaran Spesifik Turbin.....	31
4.1.4 Pipa Pesat (Penstock)	31
4.1.5 Daya Generator	32
4.2 Perhitungan Biaya Produksi.....	33
4.2.1 Biaya Bahan Baku.....	34
4.2.2 Biaya Fabrikasi.....	35
4.2.3 Biaya Tidak Terduga.....	46
4.2.4 Biaya Produksi	46
4.3 Pembuatan Model PLTMH	47
4.3.1 Pembuatan Turbin Air.....	47
4.3.2 Penyambungan Nozzle dengan Pipa	47
4.3.3 Spesifikasi Generator	48
4.3.4 Perakitan Model PLTMH.....	49
Bab V PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tata Letak Bendungan	7
Gambar 2.2	Contoh Free Intake Dengan Bendungan Sederhana.....	9
Gambar 2.3	Koefisien Kerugian Di Ujung Masuk Pipa	15
Gambar 2.4	Turbin Pelton	19
Gambar 2.5	Skema Suatu Mesin dc	22
Gambar 2.6	Generator Dibongkar Menunjukkan Berbagai Bagiannya	65
Gambar 4.1	Proses Pengerjaan Bubut Pertama.....	38
Gambar 4.2	Proses Pengerjaan Bubut Kedua	38
Gambar 4.3	Proses Pengerjaan Drilling	40
Gambar 4.4	Turbin Air	47
Gambar 4.5	Penyambungan Nozzle Dengan Pipa	48
Gambar 4.6	Spesifikasi Dynamo Arus Searah (dc)	48
Gambar 4.7	Perakitan Turbin Air Dengan Generator (dinamo dc)	49
Gambar 4.8	Layout Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Angka Gesek Stricker	13
Tabel 2.2	Angka Koefisien (C) Hazen-Williams	14
Tabel 3.1	Data Perancangan Turbin Pelton Mikrohidro	27
Tabel 4.1	Biaya Material	34
Tabel 4.2	Biaya Fabrikasi (Pengerjaan)	45



DAFTAR PUSTAKA

- Eisenring, Markus. 1994. *Turbin Pelton Mikro*. Jogjakarta: Andi Offset.
- Dandekar, MM. 1991. *Pembangkit Listrik Tenaga Air*. Jakarta: UI-Press.
- Pudjanarsa, Astu. 2006. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Fitzgerald, A.E. 1986. *Mesin-Mesin Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Steward, Ceri. 2013. *Perencanaan Turbin Air Mikro Hidro Jenis Pelton Untuk Pembangkit Listrik Di Desa Kali Kecamatan Pineleng Dengan Head 12 Meter*. Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Riadi, Dimas. 2014. *Study Kelayakan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Pada Pintu Air Bendung Mirip Mojokerto*. Malang: Universitas Brawijaya Malang.

